Approche Interdisciplinaire des Apprentissages | *2010*

Connaissances antérieures et théories naïves

Les conceptions

- Une conception, ce n'est pas ce qui émerge en classe, c'est-à-dire ce que l'élève dit, écrit ou fait. Une conception correspond à la structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine de ce que l'élève pense, dit, écrit ou dessine.

- le modèle scientifique ne se situe que rarement dans le prolongement du " sens commun ".

Exemple

- Une situation idéale en physique
  - Deux boules de masses différentes (en mousse, en fer) tombent. Laquelle touchera le sol la première?
- La physique montre que la vitesse ne dépend pas de la masse:
  - Masse x accélération = somme des forces
  - ma = mg et donc dv/dt = g d'où v = gt

Définition 1

Giordan : une conception est une fonction f(P:C:O:R:S) où

- P (ou problème) = l'ensemble des questions plus ou moins explicites qui induisent ou provoquent la mise en oeuvre de la conception. C'est le "moteur" de l'activité intellectuelle.
- C (ou cadre de référence) = l'ensemble des connaissances périphériques activées par le sujet pour formuler sa conception. (= conceptions sur lesquelles s'appuie l'apprenant pour produire sa nouvelle conception).
- O (ou opérations mentales) = l'ensemble des opérations intellectuelles ou transformations que l'apprenant maîtrise. Elles permettent de produire et d'utiliser la conception.
- R (ou Réseau sémantique) = l'organisation interactive mise en place à partir du cadre de référence et des opérations mentales. Elle permet de donner une cohérence sémantique à l'ensemble. Ce processus produit un réseau de significations et donne un sens bien spécifique à la conception.
- S (ou signifiants) est l'ensemble des signes, traces et symboles nécessaires à la production et à l'explicitation de la conception.

Hypothèses

- les élèves ont des idées sur des phénomènes même avant enseignement, celles-ci ayant une certaine stabilité.
- l'apprentissage d'une notion est dépendant de ces idées ; il s'agit d'une conception constructiviste de l'apprentissage
- la connaissance des ces idées permet de mieux adapter l'enseignement, ou encore de proposer un enseignement plus efficace.

Conceptions / Représentations

- Comprendre, c'est construire une représentation compatible
  - Avec les données de la situation
  - La tâche à réaliser
  - Les connaissances en mémoire
- Une représentation est liée à la situation donnée, à un moment donné, elle n'est pas stable
  - C'est une construction circonstancielle

Définition 2

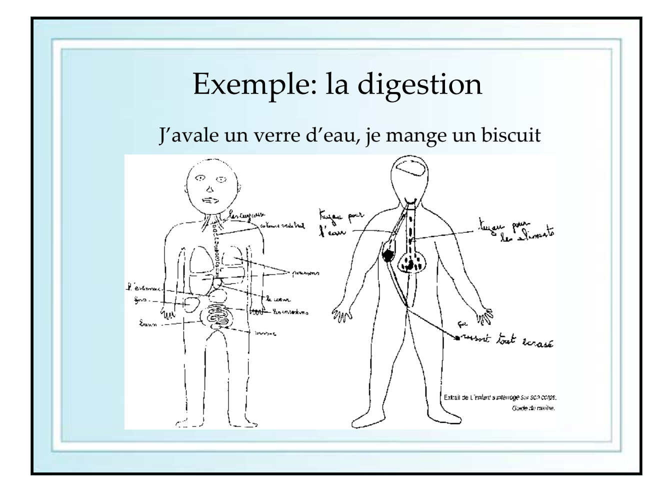
- Tiberghien : Une conception est un ensemble de connaissances ou de procédures que le chercheur attribue à l'élève dans le but de rendre compte des conduites de l'élève dans un ensemble de situations données.
- Ce positionnement théorique nécessite une hypothèse fondamentale :
  – l'élève est cohérent si l'on se place de son point de vue.

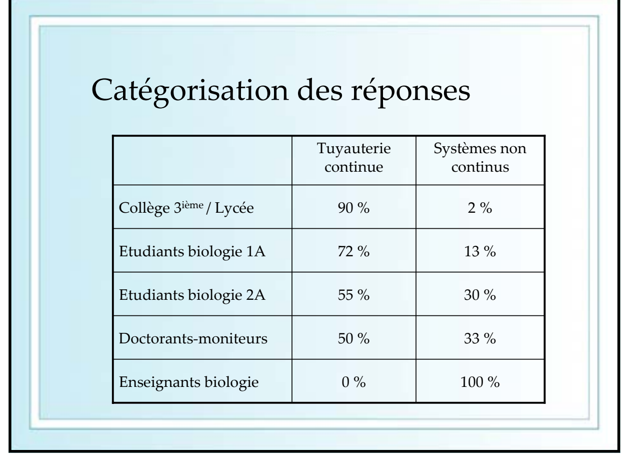
« Mode d'emploi »

- Expliciter les conceptions permet de prévoir les catégories de réponses d'élèves
  – Pour un niveau donné
  – Pour un type de questions

Exemple: la digestion

J'avale un verre d'eau, je mange un biscuit



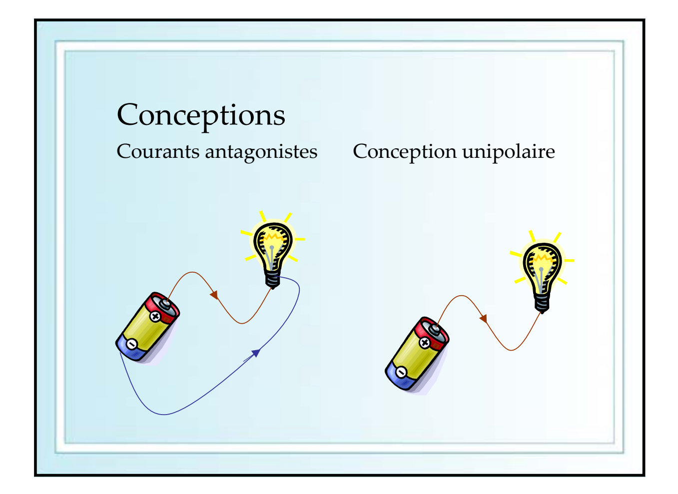


Catégorisation des réponses

	Tuyauterie continue	Systèmes non continus
Collège 3ième / Lycée	90 %	2 %
Etudiants biologie 1A	72 %	13 %
Etudiants biologie 2A	55 %	30 %
Doctorants-moniteurs	50 %	33 %
Enseignants biologie	0 %	100 %

Exemple: électricité

- l'utilisation prioritaire d'un fluide ou de quelque chose qui circule (courant électrique ou électricité pour les plus jeunes) pour décrire ou interpréter un circuit électrique, dont la propriété serait d'être consommé au fur et à mesure qu'il traverse des résistances
- l'électricité part des deux bornes de la pile pour se rejoindre dans le récepteur (courants antagonistes)
- modèle « unipolaire » : il suffit d'un fil reliant l'ampoule à la pile pour que l'ampoule brille



Conceptions

Courants antagonistes — Conception unipolaire

Résistance des conceptions

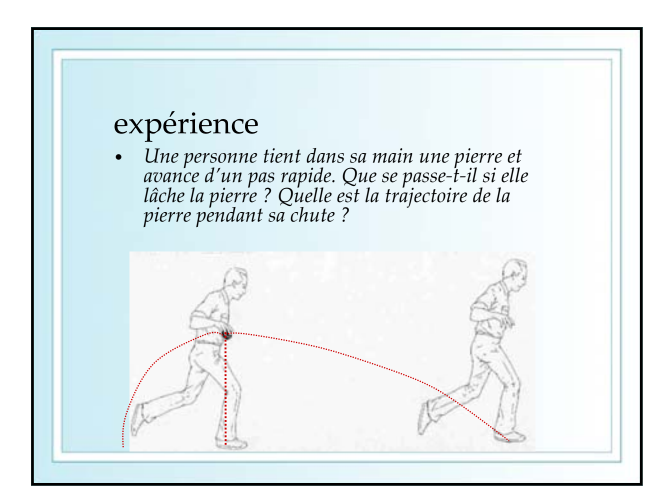
« Ce qui fait la force de telles représentations dans le système de pensée de l'enfant, c'est qu'elles comportent une logique propre; ce sont des connaissances erronées peut-être mais structurées, faisant intervenir des hypothèses "théoriques", des observations empiriques, et une rationalisation des ces différents éléments dans des schémas explicatifs »

Vergnioux

Origines des conceptions

- Culture
- Société
- Affectif
- Relations aux objets



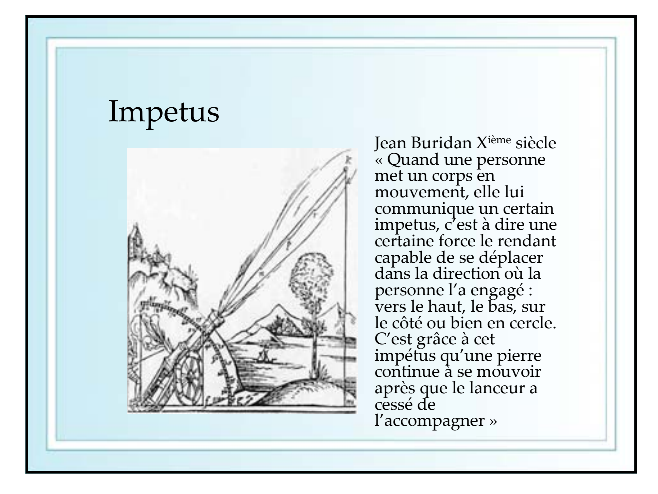


Expérimentation

- Observation réelle en amphi
- Observation à partir d'un film

Aristote

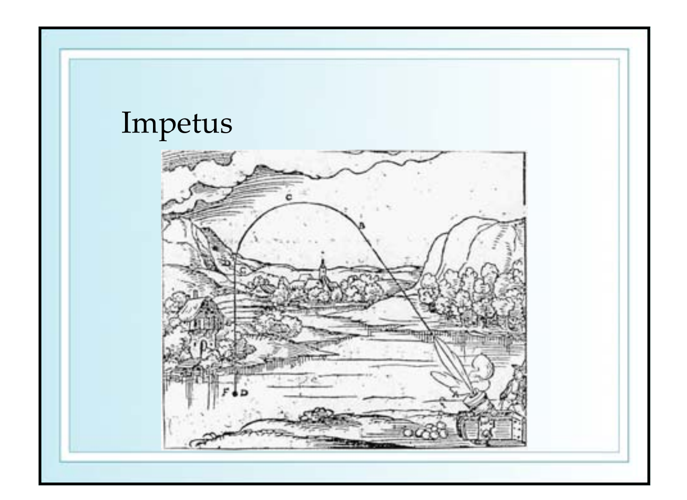
Bruno Jarosson : « Aristote attribua à tous les objets inanimés une force dirigée vers un but défini par la nature inhérente, ou essence, de l'objet- Une pierre est de nature terrestre. Elle tombe pour rejoindre la Terre et sa vitesse augmente à cause de son impatience à revenir sur Terre. La flamme, au contraire, veut s'élever parce qu'elle est de nature céleste. » (Invitation à la philosophie des sciences)



Impetus

Jean Buridan Xième siècle
« Quand une personne met un corps en mouvement, elle lui communique un certain impetus, c'est à dire une certaine force le rendant capable de se déplacer dans la direction où la personne l'a engagé : vers le haut, le bas, sur le côté ou bien en cercle. C'est grâce à cet impétus qu'une pierre continue à se mouvoir après que le lanceur a cessé de l'accompagner »

Impetus



Galilée De Motu (1590)

“ Pour qu'un corps pesant puisse se mouvoir vers le haut sous l'effet d'une force, il faut lui communiquer une force supérieure à son poids résistant ; dans le cas contraire, le poids résistant ne pourrait être surpassé et le corps ne pourrait aller vers le haut. En résumé un corps ne peut monter que si la force motrice imposée est supérieure au poids résistant. Mais comme cette force, nous l'avons montré, est constamment affaiblie, elle deviendra trop petite pour dépasser le poids du corps et ne pourra alors mouvoir le corps au delà de ce point.

Au-delà, comme la force imposée continue caractéristiquement à décroître, le poids du corps devient prédominant et par conséquent, le corps commence à tomber. Il reste que, au début de la descente, la force qui propulse le corps vers le haut est encore importante, ce qui lui confère de la légèreté, bien que la force ne puisse contrebalancer le poids du corps. Pour cela, le poids essentiel du corps est diminué par de la légèreté et par conséquent, le mouvement est plus lent au début. De plus, comme la force externe continue à diminuer, le poids du corps, combattu par une résistance en voie de diminution, augmente et le corps se déplace de plus en plus vite.

C'est ce que je considère la véritable cause de l'accélération du mouvement ”

Principe d'inertie

- Descartes puis Newton (XVIIième)
- en l'absence de forces, un corps au repos reste au repos, un corps ayant déjà une vitesse continue sa marche en ligne droite et sa vitesse ni varie ni en direction, ni en sens, ni en valeur

Mouvement circulaire

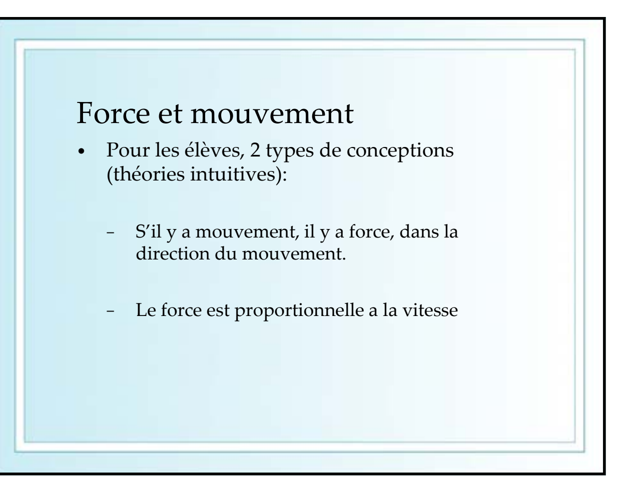


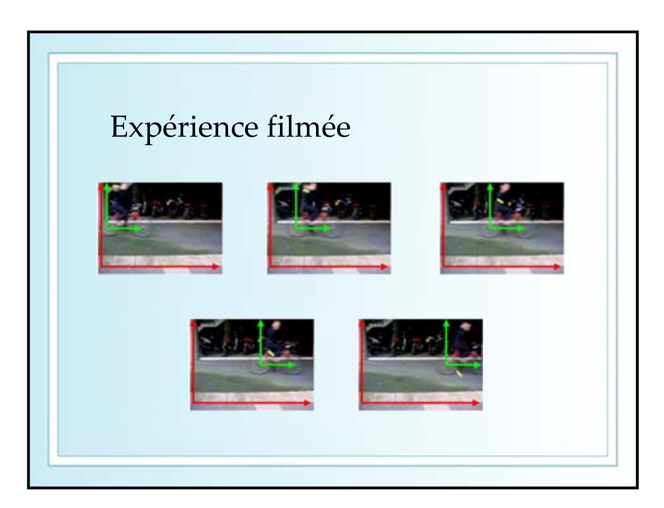
Leonard de Vinci :
“ tout corps lancé avec force dans l'air poursuit le mouvement dans lequel il a été engagé ; donc si le corps est lâché au cours d'un mouvement circulaire, sa trajectoire restera courbe. ”

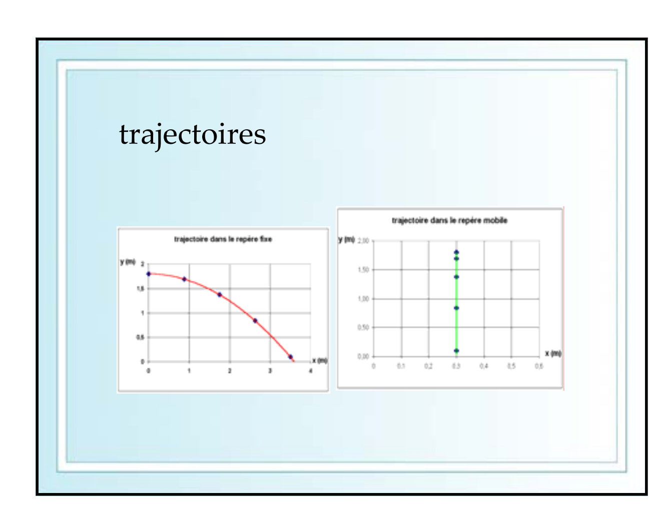
Conceptions et mouvement

- Réponses « aristotéliciennes »
- Réponses « impetus »
- Réponses « Newtoniennes »

- Ce n'est pas un classement catégorique: le plus souvent, il s'agit d'un mélange des différentes catégories


Force et mouvement
• Pour les élèves, 2 types de conceptions (théories intuitives):
– S'il y a mouvement, il y a force, dans la direction du mouvement.
– Le force est proportionnelle a la vitesse


Expérience filmée


trajectoires
trajectoire dans le repère fixe
trajectoire dans le repère mobile